



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11295565 A**(43) Date of publication of application: **29.10.99**

(51) Int. Cl.

G02B 6/44
G02B 6/44(21) Application number: **10117894**(22) Date of filing: **14.04.98**(71) Applicant: **FUJIKURA LTD NIPPON
TELEGR & TELEPH CORP <NTT>**(72) Inventor: **INO ETSUO
SHIMOMICHI TAKESHI
OHASHI KEIJI
ENOMOTO YOSHITAKA**(54) **COATED OPTICAL FIBER**

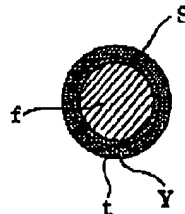
10.0 kilogram f.square millimeter.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably cover and hold a bar code sheet after mounting and to relatively easily perform the work of opening a vertical cut and forcibly putting it on a coated optical fiber further by turning the tension yield elongation and flexural rigidity of a transparent plastic tube to the ones within a specified range.

SOLUTION: The tension yield elongation of the plastic tube (t) is turned to the one within the range of 30-300% and the flexural rigidity is turned to the one within the range of 5.0-10.0 kilogram f.square millimeter. When an extension yield elongation rate is low, the bar code sheet S can not be stably held. On the other hand, when the extension yield elongation rate is high, the coating of the bar code sheet S becomes incomplete and the possibility of exposing a part of both ends of the bar code sheet S becomes large. Also, wrinkles are locally generated on the bar code sheet S when the flexural rigidity is less than 5.0 kilogram f.square millimeter and opening from the vertical cut Y becomes difficult when the flexural rigidity exceeds the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295565

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/44

識別記号

3 1 1

3 8 1

F I

G 0 2 B 6/44

3 1 1

3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-117894

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月14日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場 1丁目5番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 井野 悦男

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 下道 毅

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(74) 代理人 弁理士 来住 洋三

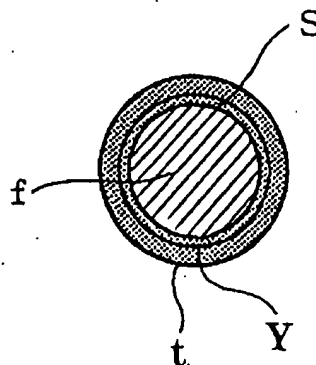
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ心線

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ心線のバーコード被覆チューブ（透明プラスチックチューブ）について、その弾性、剛性を、装着後において安定してバーコードシートSをカバーし、かつ保持でき、さらに、上記の縦の切目Yを拡開させて強制的に光ファイバ心線fに被嵌させる作業を比較的容易に行えるものにするを課題とする。

【解決手段】 上記課題解決のために講じた第1の手段は、上記プラスチックチューブの引張降伏伸びを30～300%の範囲内のものとしたことであり、また、第2の解決手段は、上記プラスチックチューブの曲げ剛性を5.0～10.0キログラムf・平方ミリメートルの範囲内のものとしたことである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】バーコードを印刷したシートを光ファイバ心線に縦添えにして被せ、裏面を光ファイバ心線に貼着させて一回巻き付け、透明プラスチックチューブを上記バーコード印刷面に重ねて被嵌させてこれを被覆した光ファイバ心線において、上記透明プラスチックチューブの引張降伏伸びを30～300%の範囲内のものとした光ファイバ心線。

【請求項2】バーコードを印刷したシートを光ファイバ心線に縦添えにして被せ、裏面を光ファイバ心線に貼着させて一回巻き付け、透明プラスチックチューブを上記バーコード印刷面に重ねて被嵌させてこれを被覆した光ファイバ心線において、上記透明プラスチックチューブの曲げ剛性を5.0～10.0キログラムf・平方ミリメートルの範囲内のものとした光ファイバ心線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ファイバ心線に心線識別記号を付加することに関するものであり、殊に、電話交換局内での心線接続状態を管理するための識別記号を付加することに関するものであって、識別記号としてバーコードを利用するについて、極めて細い光ファイバ心線にバーコードを鮮明にしかも簡単、容易に付加することができ、さらにバーコード表示を透明プラスチックチューブによって保護、保持させるについて、透明プラスチックチューブによるバーコード表示に対する保護、保持を確実にし、かつその耐久性を向上させることができると共に、透明プラスチックチューブの光ファイバ心線への装着作業を容易、迅速にすることができるものである。

【0002】

【従来の技術】光ファイバ心線（単心、多心、コードを含む）は多数寄せ集められてケーブル化されて付設されるが、個々の光ファイバ心線にはその接続端部にそれぞれナンバリングが施され、このナンバリングで局内配線の心線接続状態管理が行われている。ところで、光ファイバ心線の集約密度を向上させるために更に細径化され、1.7～2.0mmであったコード径は、最近では1mmになっている。このために光ファイバ心線の外表面に肉眼で識別できるような鮮明なナンバリングを直接印刷することが非常に困難になっており、また、光ファイバ心線の集約密度が著しく高まり、ナンバリングの数が飛躍的に増加したために識別のためにどのようにナンバリングするかが非常に困難な問題になっている。これが、局内配線における光ファイバ心線の識別法についての現状である。他方、前者の問題は細い光ファイバ心線にナンバリングを直接印字することによる限界の問題であり、後者の問題は、識別すべき数の増大に対応するためのナンバリングによる識別法をどうするかの問題である。シートにバーコードを印刷し、これを光ファイバ心

線の識別記号として利用できれば、この両問題は一挙に解決される。なぜなら、シートにバーコードを印字するのであるから、光ファイバ心線の細径化に関わりのないことであり、これを接触式バーコードリーダーで読み取れば光ファイバ心線が細くても十分に識別でき、またバーコードによって識別できる数は無限であるからである。ところで、シートにバーコードを印刷し、これを利用した識別法を採用するには次の二つの問題が存在する。その1は、バーコードを印刷したシートを極細の光ファイバ心線の表面にどの様にして能率的にかつ的確に固定するかであり、その2は、接触式のバーコードリーダーによる読み取り（バーコード印字面を繰り返し擦ること）による表示面の損傷を如何に防止するかである。バーコード表示の損傷は読み取りを誤り、接続ミスという重大な結果を招くからである。以上のようなシートに印刷したバーコードによる識別法を採用するについて、バーコードを印刷したシートを簡単、容易にしかも的確に光ファイバ心線に固定することができ、かつ当該バーコード表示面の擦傷を有効に防止できるように、その取付方法を工夫することをその課題としたものがある。このものは、バーコードを印刷したシートを光ファイバ心線に縦添えにして被せ、裏面を光ファイバ心線に貼着させて一回巻き付け、透明プラスチックチューブを上記バーコード印刷面に重ねて被嵌させてこれを被覆するものである。上記透明プラスチックチューブを光ファイバ心線に被嵌させて固定するについて、透明プラスチックチューブを断面C形にして、これを光ファイバ心線に強制的に嵌め込むものである。以下、この従来技術を図1～図4を参照しつつ説明する。バーコードを印刷するシートS（以下、これを「バーコードシート」という）は紙または合成紙、あるいはポリマフィルムのいずれでもよいが、幅bが15mm、長さLが82mmで、これに長さ63mmのバーコードMを表示したものである。光ファイバ心線への巻き付け、余長分の切除等の取扱いを容易にするために、比較的腰の強いものが望ましい。バーコードシートSはシート本体1の表面にバーコード印字層2があり、裏面に粘着層3があり、さらにこの粘着層3に剥離紙4を積層している。例えば、光ファイバチューブコードの端部から各光ファイバ心線fを分離させ、これに剥離紙4を除去してバーコードシートSを縦添えして一回巻き付ける。この状態ではバーコードシートSは光ファイバ心線fに粘着層3によって仮に固定される。バーコードシートSを一回巻き付けて仮に固定した状態で、光ファイバ心線fよりも小径の透明なプラスチックチューブtに縦の切目Yを入れた断面C形のプラスチックチューブにし、この切目Yを拡開させて強制的に光ファイバ心線fに被嵌させる。光ファイバ心線を治具のV溝に嵌めて保持させておき、この状態で断面C形チューブの一端の切目Yを拡開させ、この切目Yから光ファイバ心線fを押し込んで行くことによって比較的容易に強

制的に被嵌させることができる。光ファイバ心線fの線径は1mmであり、バーコードシートSの厚さは0.1mmであるから、これを一回巻きした状態での外径は約1.2mmになる。プラスチックチューブtはポリオレフィン製の透明体であり、内径が1.0mm、厚さが0.5mmである。また、プラスチックチューブtは、自らの弾力でバーコードシートSを光ファイバ心線fにしっかりと固定すると共にバーコード表示面を保護するためのものである。この機能面からの要求に応え、また、強制被嵌させるための取扱性を良くするために、上記の程度の厚さを有することが望ましいのである。光ファイバ心線fにバーコードシートSを巻き付け、その上からプラスチックチューブtを強制的に被嵌させると、その弾性収縮力によってプラスチックチューブtは光ファイバ心線fに固定される。プラスチックチューブtを固定した後、各光ファイバ心線fの先端にコネクタを接続する。光ファイバ心線fに巻き付けられたバーコードシートSのバーコード表示を接触式バーコードリーダーによって読み取ることによって、各光ファイバ心線の識別記号を確実に判別することができる。以上が、本発明の前提技術の一例であるが、上記の透明なプラスチックチューブ、すなわち透明被覆チューブは、装着後において安定してバーコードシートSを被覆し、かつ確実に保持できるものでなければならず、また、上記の縦の切目Yを拡開させて強制的に光ファイバ心線fに被嵌させる作業を簡単、容易に行えるものであることが望まれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、上記従来技術のバーコードシートSの被覆チューブについて、その弾性、剛性を、装着後において安定してバーコードシートSをカバーし、かつ保持でき、さらに、上記の縦の切目Yを拡開させて強制的に光ファイバ心線fに被嵌させる作業を比較的容易に行えるものにするその課題とするものである。

【0004】

* 【表2】

引張降伏伸び %	100	180	260	300	340
取り付け後の 収縮の有無	無	無	無	無	有

引張降伏強さと識別紙保持の可否

また、プラスチックチューブの曲げ剛性が5.0キログラムf・平方ミリメートル未満であれば、チューブは比較的軟らかく、したがって、これを拡開させて光ファイバ心線fに被嵌させる作業は容易であるが、被嵌した状態でその部分において光ファイバチューブが曲げられると、同チューブの縦の切目Yが開き、また曲げられて局部的に座屈して、曲げの内側に皺を生じ、このためにバーコードシートに局部的に皺を生じてしまい、また、同チューブの復元性が乏しく、したがって、被嵌後にブラ

* 【課題を解決するための手段】上記課題解決のために講じた第1の手段は、上記プラスチックチューブの引張降伏伸びを30～300%の範囲内のものとしたことである。また、第2の解決手段は、上記プラスチックチューブの曲げ剛性を5.0～10.0キログラムf・平方ミリメートルの範囲内のものとしたことである。

【0005】

【作 用】引張降伏伸び率が小さければ、プラスチックチューブを拡開させたときに生じる塑性変形が大きく、したがって、プラスチックチューブによるバーコードシートSに対する保持力が小さい。このために、バーコードシートSを安定的に保持することができない。他方、引張降伏伸び率が大きいときはプラスチックチューブを拡開させたときに生じる塑性変形が小さい（ないしはゼロである）から、バーコードシートSに対する保持力低下の問題はないが、引張降伏伸び率が大きいプラスチックほど時間の経過に伴って収縮する傾向が大きく、このために長さが収縮してバーコードシートSの被覆が不完全になって、バーコードシートSの両端の一部が露出してしまふ可能性が大きくなる。以上が引張降伏伸び率の大小による一般的傾向である。上記プラスチックチューブの引張降伏伸び率が30%未満のときは、前者の問題が著しく、そのために実用上問題であり、300%を超えると後者の問題が著しく、そのために実用上問題である。他方、30～300%の範囲内であるときは、上記の両問題を実用上支障のない範囲内に止まる。以上の結果を表1、表2に示している。

【表1】

引張降伏伸び %	15	30	100	120
バーコード紙 保持の可否	不可	可	可	可

引張降伏強さと取り付けの可否

スチックチューブが復元してバーコードシートSを完全に被覆するまでの作業時間が長くなり、それだけ、バーコードシートSに対するプラスチックチューブの被嵌作業が遅くなる。他方、曲げ剛性が10.0キログラムf・平方ミリメートルを超えると、プラスチックチューブが堅いので、縦の切目Yからの拡開がし難く、そのための同チューブの光ファイバ心線fへの被嵌作業に手間取り、また被嵌した状態で光ファイバチューブが曲げられると、同チューブが曲げられて割れを生じ、また光ファイバ

ューブの曲りが同チューブの両端近傍において大きくなり、(曲率半径が小さくなり)、このために光ファイバ心線の伝送効率が低下してしまう傾向を生じる。以上が、上記プラスチックチューブ(以下、これを単に「チューブ」という)の剛性の大、小による一般的傾向である。上記チューブの曲げ剛性が5.0キログラムf・平方ミリメートル未満のときは、前者の問題が著しく、実*

*用上問題であり、10.0キログラムf・平方ミリメートルを越えると後者の問題が著しく、実用上問題である。しかし、チューブの曲げ剛性を5.0~10.0キログラムf・平方ミリメートルの範囲内のときは、上記の両問題は実用上支障のない範囲内に止まる。以上の結果を表3に示している。

【表3】

曲げ剛性 kgf・mm ²	2.8	3.5	5	8.3	10	12.4	15.5
取り付け時間 s	110	95	60	65	65	85	101

曲げ剛性と取り付け時間

なお、以上の曲げ剛性についての「5.0」、「10.0」は特に臨界的な意義を有するものではなく、上記の通りの上記問題と引張降伏伸び率の大小との間の定性的な相関関係から、実用上支障のない範囲を規定したものである。

【0006】

【実施例1】線径1mmの光ファイバ心線に厚さ0.1mmのバーコードシートを1回巻き付け、これに内径1mm、外径2mm、長さ(A)50mmのポリエチレン製チューブを被嵌させて固定した。ポリエチレン製チューブの引張降伏伸び率は約150%である(ただし、JISK7113の試験片の代わりに本チューブを用いて評価したものであり、その際の引張速度を50mm/min±20%としたもの)。このものの曲げ剛性は9.0キログラムf・平方ミリメートルである。なお、この明細書における試験法は図5(イ)(ロ)に示すように試験片、例えば光コードを上下から平行な平面で挟んでU字形に曲げ、その反力Wを計って、理論式から曲げ剛性を算出する。(2点曲げ法)

(両平面の間隔)ー(コード外径)を曲げ間隔Dと定義すれば、曲げ剛性EIは次式によって求められる。

$$EI = 0.3483WD^3$$

【0007】

【実施例2】線径1mmの光ファイバ心線に厚さ0.1mmのバーコードシートを1回巻き付け、これに内径1.3mm、外径2.0mm、長さ(A)50mmのポリエチレン製チューブを被嵌させて固定した。このチューブの引張降伏伸び率は約100%である(ただし、JISK7113の試験片の代わりに本チューブを用いて評価したものであり、その際の引張速度を50mm/min±20%としたもの)。このものの曲げ剛性は6.0キログラムf・平方ミリメートルである。

【0008】

【比較例1】線径1mmの光ファイバ心線に厚さ0.1mmのバーコードシートを1回巻き付け、これに内径1.3mm、外径2.0mm、長さ(A)50mmのポリアミド製C形チューブを被嵌させて固定した。ポリア

ミド製チューブの引張降伏伸び率は約(20%)である(ただし、JISK7113の試験片の代わりに本試験例のチューブを用いて評価したものであり、その際の引張速度を50mm/min±20%としたもの)。このものの曲げ剛性は8.0キログラムf・平方ミリメートルである。

【0009】

【比較例2】線径1mmの光ファイバ心線に厚さ0.1mmのバーコードシートを巻き付け、これに内径1.3mm、外径2.0mm、長さ(A)50mmのポリエチレン製C形チューブを被嵌させて固定した。ポリエチレン製チューブの引張降伏伸び率は100%である(ただし、JISK7113の試験片の代わりに本試験例のチューブを用いて評価したものであり、その際の引張速度を50mm/min±20%としたもの)。このものの曲げ剛性は12キログラムf・平方ミリメートルである。

【0010】

【試験結果】上記の実施例および比較例についての試験結果は次の通りである。

チューブの被装着速度

作業時間20分間当たりのチューブの装着数/1人

実施例1 19個

実施例2 20個

比較例1 19個

比較例2 13個

装着後のチューブの収縮率

全試験片の平均収縮率

実施例1 0%

実施例2 0%

比較例1 0%

比較例2 0%

装着後チューブがシートをよく保持しなかったものの個数

実施例1 0個/ 10個

実施例2 0個/ 10個

比較例1 2個/ 10個

比較例2 0個/ 10個

長さ300mmにわたって曲率半径50mmでの曲げ試験結果

(チューブに皺の生じたもの) (コードにロス増(0.02dB以上)が生じたもの)

実施例1 0個/ 10個

0個/ 10個

実施例2 0個/ 10個

0個/ 10個

比較例1 0個/ 10個

0個/ 10個

比較例2 0個/ 10個

2個/ 10個

配合によりプラスチック樹脂の引張降伏伸び、剛性は様々に変化する。数多くの樹脂で、30～300%の引張降伏伸び、および、5.0～10.0キログラムf・平方ミリメートルの曲げ剛性を得ることは可能である。曲げ剛性はプラスチック樹脂自体の剛性の他に、チューブの肉厚や、径に大きく依存する。バーコードリーダに必要な透明性があり、かつ適正な引張降伏伸び、曲げ剛性が得られれば、どのようなプラスチック樹脂を用いても問題ない。

【0011】

【効果】以上のとおり、バーコードをシートに予め印刷しておいて、このシートを光ファイバ心線に巻き付け、透明なプラスチックチューブを強制的に被嵌させて固定し、これによって上記シートを光ファイバ心線に固定すると共にバーコード表示面を保護するものであるから、上記光ファイバ心線に簡単、容易にバーコード表示を付加することができ、またバーコード表示を擦傷から確実に保護でき、かつ、細いプラスチックチューブを細い光ファイバ心線に被嵌する作業を容易、迅速に行うことができる。そして、しかも、チューブの皺、割れの発生をなくして、バーコードシートに対する保護、保持を確実にして、長期間にわたって接触式バーコードリーダ*30

*ーによってバーコード表示を正確、確実に読み取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】バーコードシートの平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】従来技術の平面図である。

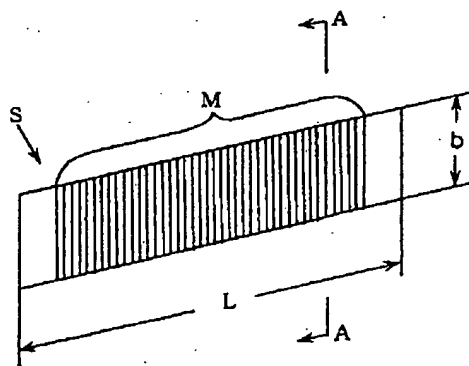
【図4】図3のB-B断面図である。

【図5】(イ)本明細書における曲げ剛性の試験法を示す側面図であり、(ロ)上記(イ)における光コードの取付状態を示す図である。

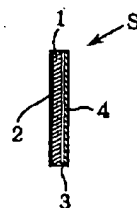
【符号の説明】

- 1・・・シート本体
- 2・・・印字層(バーコード印字層)
- 3・・・粘着層
- 4・・・剥離紙
- S・・・バーコードシート(バーコードを印刷したシート)
- M・・・バーコード表示(バーコード)
- Y・・・切目
- f・・・光ファイバ心線
- t・・・透明なプラスチックチューブ

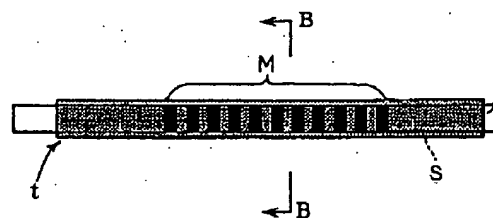
【図1】



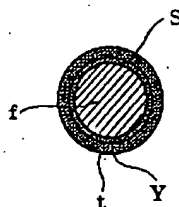
【図2】



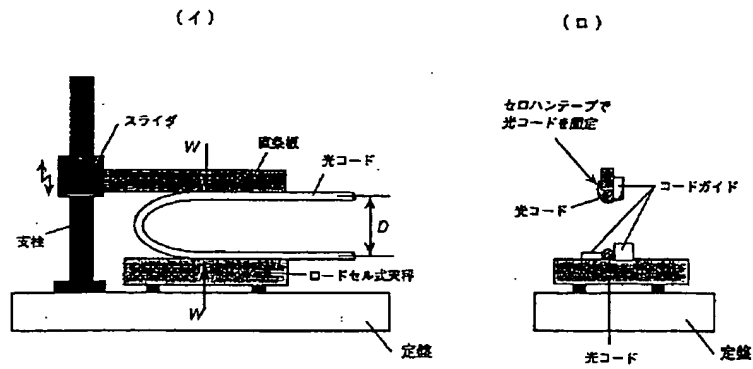
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 圭二
 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
 クラ佐倉工場内

(72)発明者 榎本 圭高
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
 電信電話株式会社内